

**ANALISIS PENINGKATAN KEKUATAN *FLEXURAL* RESIN  
KOMPOSIT *NANOHYBRID* DENGAN PENAMBAHAN  
NATURAL FIBER BEMBAN (*Donax canniformis*)**

Skripsi

Diajukan guna memenuhi sebagian syarat untuk  
memperoleh derajat Sarjana Kedokteran Gigi Fakultas  
Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat

Diajukan Oleh

Adelvia Pramudita Balqis 211111320022



**UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT FAKULTAS  
KEDOKTERAN GIGI  
PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI  
BANJARMASIN**

**Desember, 2024**

**ANALISIS PENINGKATAN KEKUATAN *FLEXURAL* RESIN  
KOMPOSIT *NANOHYBRID* DENGAN PENAMBAHAN  
NATURAL FIBER BEMBAN (*Donax canniformis*)**

Skripsi

Diajukan guna memenuhi sebagian syarat untuk  
memperoleh derajat Sarjana Kedokteran Gigi Fakultas  
Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat

Diajukan Oleh

Adelvia Pramudita Balqis 211111320022



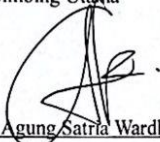
**UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT FAKULTAS  
KEDOKTERAN GIGI  
PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI  
BANJARMASIN**

**Desember, 2024**

**HALAMAN PENETAPAN PANITIA PENGUJI  
USULAN PENELITIAN SKRIPSI**

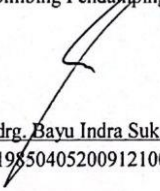
Penelitian Skripsi oleh Adelvina Pramudita Balqis ini  
Telah diperiksa dan disetujui untuk diseminarkan

Banjarmasin, 22 November 2024  
Pembimbing Utama



(drg. Agung Satria Wardhana, M.Kes)  
NIP 198512202020121008

Banjarmasin, 22 November 2024  
Pembimbing Pendamping

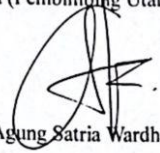


(Dr. drg. Bayu Indra Sukmana, M.Kes)  
NIP 198504052009121001

## HALAMAN PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI

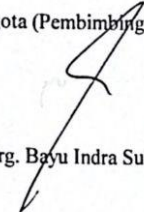
Penelitian Skripsi oleh Adelfia Pramudita Balqis  
Telah dipertahankan di depan dewan penguji  
Pada tanggal 3 Desember 2024

Dewan Penguji  
Ketua (Pembimbing Utama)



drg. Agung Satria Wardhana, M.Kes

Anggota (Pembimbing Pendamping)



Dr. drg. Bayu Indra Sukmana, M.Kes

Anggota



drg. Rahmad Arifin, Sp.Pros

Anggota



drg. Didit Aspriyanto, M.Kes

**Skripsi**

**ANALISIS PENINGKATAN KEKUATAN *FLEXURAL* RESIN  
KOMPOSIT *NANOHYBRID* DENGAN PENAMBAHAN NATURAL  
FIBER BEMBAN (*Donax caniniformis*)**

dipersiapkan dan disusun oleh

**Adelvia Pramudita Balqis**

telah dipertahankan di depan dewan penguji  
pada tanggal 3 Desember 2024

**Susunan Dewan Penguji**

Pembimbing Utama

drg. Agung Satria Wardhana, M.Kes.

Pembimbing Pendamping

Dr. drg. Bayu Indra Sukmana, M.Kes

Penguji

drg. Rahmad Arifin, Sp.Prof

Penguji

drg. Didit Aspriyanto, M.Kes

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Gigi

**Dr. drg. Bayu Indra Sukmana, M.Kes**  
Koordinator Program Studi Kedokteran Gigi

## HALAMAN PERNYATAAN ORIGINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini merupakan hasil karya saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi. Semua sumber yang dikutip atau dirujuk dalam skripsi ini telah saya sebutkan dalam daftar pustaka.

Banjarmasin, 3 Desember 2024



Adelvia Pramudita Balqis

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Lambung Mangkurat, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Adelvia Pramudita Balqis  
NIM : 2111111320022  
Program Studi : Kedokteran Gigi  
Fakultas : Kedokteran Gigi  
Jenis karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Lambung Mangkurat Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Nonexclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“ANALISIS PENINGKATAN KEKUATAN *FLEXURAL* RESIN KOMPOSIT *NANOHYBRID* DENGAN PENAMBAHAN NATURAL FIBER BEMBAN (*Donax canniformis*)”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Lambung Mangkurat berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Dibuat di : Banjarmasin

Pada tanggal : 3 Desember 2024

Yang menyatakan



Adelvia Pramudita Balqis

## RINGKASAN

### ANALISIS PENINGKATAN KEKUATAN *FLEXURAL* RESIN KOMPOSIT *NANOHYBRID* DENGAN PENAMBAHAN NATURAL FIBER BEMBAN (*Donax canniformis*)

Permasalahan gigi dan mulut yang paling banyak dialami masyarakat adalah karies. Karies merupakan penyakit rusaknya jaringan keras gigi oleh aktivitas metabolisme bakteri dalam plak yang menyebabkan terjadinya demineralisasi. Prevalensi masyarakat yang bermasalah gigi dan mulut di Indonesia menurut Riskesdas tahun 2018 sebesar 57,6% dengan indeks DMF-T Nasional sebesar 7,1. Material restorasi yang sering dipakai dalam praktik kedokteran gigi adalah resin komposit. Adanya volume *filler* yang sedikit maka jumlah *filler* yang akan terdistribusi juga akan menjadi sedikit, sehingga dapat menurunkan nilai *flexural strength* dan membuat resin komposit menjadi mudah pecah. Kekuatan *flexural* atau kekuatan transversal adalah parameter yang mengukur ketahanan suatu bahan terhadap gaya yang menyebabkan patah atau pecah. Salah satu upaya untuk meningkatkan sifat mekanik dari resin komposit dapat dilakukan dengan menambahkan lapisan fiber ke dalam resin komposit.

Penelitian ini menggunakan metode true experimental dengan rancangan post-test only with control group design. Jumlah sampel penelitian ini adalah 15 sampel yang dibagi menjadi 3 kelompok. Kelompok 1 resin komposit nanohybrid dengan fiber bemban (perlakuan), kelompok 2 resin komposit nanohybrid dengan polyethylene fiber (kontrol positif), dan kelompok 3 resin komposit nanohybrid tanpa fiber (kontrol negatif). Sampel direndam dalam larutan saline dan di inkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C. Kemudian sampel di uji kekuatan Tarik *flexural* menggunakan Universal Testing Machine. Hasil dari analisis data menggunakan uji One Way Anova dengan nilai signifikansi 0.023 ( $p < 0.05$ ), dilanjutkan uji Post Hoc Bonferroni untuk mengetahui perbedaan antar dua kelompok Hasil Uji Post Hoc Bonferroni didapatkan nilai  $p = 0,021$  ( $p < 0.05$ ), yang artinya terdapat perbedaan signifikan antara kelompok dengan penambahan *polyethylene fiber* dan kelompok dengan penambahan fiber bemban. Kesimpulan penelitian ini adalah penambahan fiber berpengaruh terhadap kekuatan tarik *flexural* resin komposit *nanohybrid*.

## **SUMMARY**

### **ANALYSIS OF FLEXURAL STRENGTH INCREASE OF NANOHYBRID COMPOSITE RESIN WITH THE ADDITION OF NATURAL FIBER BEMBAN (*Donax canniformis*)**

*The most common dental and oral problems experienced by the community are caries. Caries is a disease of damage to the hard tissues of teeth by the metabolic activity of bacteria in plaque that causes demineralization. The prevalence of people with dental and oral problems in Indonesia according to Riskesdas in 2018 was 57.6% with a National DMF-T index of 7.1. The restoration material that is often used in dental practice is composite resin. The presence of a small volume of filler will also reduce the number of fillers that will be distributed, so that it can reduce the value of flexural strength and make the composite resin easy to break. Flexural strength or transverse strength is a parameter that measures the resistance of a material to the force that causes it to break. One of the efforts to improve the mechanical properties of composite resins can be done by adding a layer of fiber to the composite resin.*

*This study uses a true experimental method with a post-test design only with control group design. The number of samples in this study is 15 samples divided into 3 groups. Group 1 of nanohybrid composite resins with fiber bemban (treatment), group 2 of nanohybrid composite resins with polyethylene fiber (positive control), and group 3 of nanohybrid composite resins without fiber (negative control). The samples were soaked in saline solution and incubated for 24 hours at a temperature of 37°C. Then the sample is tested for flexural tensile strength using a Universal Testing Machine. The results of the data analysis using the One Way Anova test with a significance value of 0.023 ( $p < 0.05$ ), followed by the Post Hoc Bonferroni test to find out the difference between the two groups. The results of the Post Hoc Bonferroni test obtained a value of  $p = 0.021$  ( $p < 0.05$ ), which means that there is a significant difference between the group with the addition of polyethylene fiber and the group with the bemban fiber enhancer. The conclusion of this study is that the addition of fiber has an effect on the tensile strength of nanohybrid composite resin flexural resin.*

## ABSTRAK

### ANALISIS PENINGKATAN KEKUATAN *FLEXURAL* RESIN KOMPOSIT *NANOHYBRID* DENGAN PENAMBAHAN NATURAL FIBER BEMBAN (*Donax canniformis*)

Adelvia Pramudita Balqis, Agung Satria Wardhana, Bayu Indra Sukmana,  
Rahmad Arifin, Didit Aspriyanto

**Latar Belakang:** Resin komposit *nano hybrid* merupakan salah satu bahan restorasi gigi yang populer karena ketahanan, kekuatan dan estetikanya yang baik. Namun, restorasi resin komposit *nano hybrid* masih berisiko mudah pecah akibat memiliki filler yang lebih sedikit dan mastikasi yang besar. Penambahan serat (fiber) ke dalam resin komposit dapat meningkatkan sifat mekaniknya, termasuk kekuatan tarik *flexural*. **Tujuan:** Untuk menganalisa perbedaan kekuatan *flexural* resin komposit tipe *nano hybrid* dengan penambahan fiber bemban dan dengan penambahan fiber sintetis. **Metode:** Penelitian ini menggunakan metode true experimental dengan rancangan post-test only with control group design. Jumlah sampel penelitian ini adalah 15 sampel yang dibagi menjadi 3 kelompok: resin komposit *nano hybrid* dengan fiber bemban, dengan *polyethylene fiber*, dan tanpa fiber. Sampel direndam dalam larutan saline dan di inkubasi (24 jam, 37°C), dan kemudian sampel di uji kekuatan tarik *flexural* menggunakan Universal Testing Machine. **Hasil:** Hasil dari analisa data menggunakan uji One Way ANOVA menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan pada kelompok dengan penambahan *polyethylene fiber* dan fiber bemban. pada kelompok dengan penambahan *polyethylene fiber* didapatkan hasil nilai kekuatan tarik *flexural* tertinggi. **Kesimpulan:** Penambahan fiber tidak berpengaruh terhadap kekuatan tarik *flexural* dan tidak dapat meningkatkan kekuatan Tarik *flexural* resin komposit *nano hybrid*.

**Kata kunci :** Resin komposit, *Nano hybrid*, Kekuatan tarik *flexural*, Fiber bemban (*Donax canniformis*)

## **ABSTRACT**

### ***ANALYSIS OF FLEXURAL STRENGTH INCREASE OF NANOHYBRID COMPOSITE RESIN WITH THE ADDITION OF NATURAL FIBER BEMBAN (*Donax canniformis*)***

**Adelvia Pramudita Balqis, Agung Satria Wardhana, Bayu Indra Sukmana, Rahmad Arifin, Didit Aspriyanto**

**Background:** Nanohybrid composite resin is one of the popular dental restoration materials because of its durability, strength and good aesthetics. However, nanohybrid composite resin restoration is still at risk of breaking easily due to having less filler and large mastification. The addition of fibers to composite resins can improve its mechanical properties, including flexural tensile strength. **Objective** To analyze the difference in flexural strength of nanohybrid composite resin with the addition of bemban fiber and with the addition of synthetic fiber. **Method:** This study uses a true experimental method with a post-test design only with control group design. The number of samples in this study is 15 samples divided into 3 groups: nanohybrid composite resin with bemban fiber, with polyethylene fiber, and without fiber. The sample is immersed in saline solution and incubated (24 h, 37°C), and then the sample is tested for flexural tensile strength using a Universal Testing Machine. **Results:** The results of data analysis using the One Way ANOVA test showed that there was a significant difference in the group with the addition of polyethylene fiber and bemban fiber. In the group with the addition of polyethylene fiber, the highest flexural tensile strength value was obtained. **Conclusion:** The addition of fiber has no effect on the flexural tensile strength and cannot increase the flexural tensile strength of the nanohybrid composite resin.

**Keywords:** Composite resin, Nanohybrid, Flexural tensile strength, Fiber bemban (*Donax canniformis*)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“EFEKTIVITAS ANALISIS PENINGKATAN KEKUATAN *FLEXURAL* RESIN KOMPOSIT *NANOHYBRID* DENGAN PENAMBAHAN NATURAL FIBER BEMBAN (*Donax canniformis*)”**, tepat pada waktunya.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian syarat guna memperoleh derajat Sarjana Kedokteran Gigi di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi, Prof. Dr. drg. Maharani Laillyza Apriasari, Sp. PM yang telah memberi kesempatan dan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian.

Wakil Dekan Fakultas Kedokteran Gigi, drg. Irham Taufiqurrahman, M.Si, Med, Sp. BM yang telah memberi kesempatan dan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian.

Koordinator Program Studi Kedokteran Gigi drg. Isnur Hatta, MAP yang telah memberi kesempatan dan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian.

Kedua dosen pembimbing, drg. Agung Satria Wardhana, M.Kes dan Dr. drg. Bayu Indra Sukmana, M.Kes yang berkenan memberikan saran serta arahan dalam penyelesaian skripsi ini.

Kedua dosen penguji, drg. Rahmad Arifin, Sp.Prof dan drg. Didit Aspriyanto, M.Kes yang telah memberikan kritik dan saran sehingga skripsi ini menjadi semakin baik.

Seluruh staff pengajar di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat yang telah mendidik, membantu dan memberikan masukan kepada penulis selama menjalani masa pendidikan dan menyelesaikan skripsi ini.

Seluruh karyawan dan laboran Laboratorium FMIPA ULM Banjarbaru serta Laboratorium Dental Material Testing & Center of Research Universitas Trisakti, Jakarta Barat yang telah memberikan izin, fasilitas, ilmu, dan bantuan sehingga penelitian berjalan dengan lancar.

Kedua orangtua, Bapak M. Antoni Kurniawan, ibu Ir Hj. Sri Rahmawati dan Adek Aditya Ahmad Rian yang selalu memberikan perhatian dan dukungan penuh baik moril, materil, motivasi, harapan, dan doa sampai terselesaikannya skripsi ini.

Rekan-rekan seperjuangan di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat angkatan 2021 yang selalu kebersamai dan memberikan masukan dan semua pihak yang telah membantu proses penelitian serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas sumbangan pikiran dan bantuan yang telah diberikan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, akan tetapi penulis berharap penelitian ini bermanfaat bagi dunia ilmu pengetahuan terutama di bidang Kedokteran Gigi.

Banjarmasin, 3 Desember 2024



Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN SAMPUL .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENETAPAN PANITIA PENGUJI USULAN PENELITIAN SKRIPSI .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORIGINALITAS .....</b>	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....</b>	<b>vii</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>x</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.3.1 Tujuan Umum .....	5
1.3.2 Tujuan Khusus .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.4.1 Manfaat Teoritis .....	5
1.4.2 Manfaat Masyarakat .....	6
1.4.3 Manfaat bagi Klinis .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
2.1 Resin Komposit .....	7
2.1.1 Definisi Resin Komposit .....	7
2.1.2 Komposisi Resin Komposit .....	8
2.1.3 Klasifikasi Resin Komposit .....	11
2.2 Resin Komposit Tipe Nanohybrid .....	13

2.3 Sifat-sifat Resin Komposit .....	14
2.3.1. Sifat Mekanis .....	14
2.4 Uji Kekuatan <i>Flexural</i> .....	16
2.5 Fiber Reinforced Composite .....	18
2.5.1. Jenis Fiber .....	19
2.6 Tanaman Bemban ( <i>Donax canniiformis</i> ) .....	20
2.6.1. Klasifikasi Bemban .....	22
2.7 Kerangka teori .....	23
<b>BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS .....</b>	<b>26</b>
3.1 Kerangka Konsep .....	26
3.2 Hipotesis .....	26
<b>BAB 4 METODE PENELITIAN .....</b>	<b>27</b>
4.1 Rancangan Penelitian .....	27
4.2 Populasi dan Sampel .....	27
4.2.1 Populasi .....	27
4.2.2 Teknik Pengambilan Sampel .....	28
4.2.3 Sampel .....	29
4.3 Variabel Penelitian .....	30
4.3.1 Variabel Bebas .....	30
4.3.2 Variabel Terikat .....	30
4.3.3 Variabel Terkendali .....	30
4.4 Definisi Operasional .....	31
4.5 Bahan Penelitian .....	32
4.6 Alat penelitian .....	33
4.7 Tempat dan Waktu Penelitian .....	34
4.7.1 Tempat Penelitian .....	34
4.7.2 Waktu Penelitian .....	34
4.8 Prosedur Penelitian .....	34
4.8.1 Uji Determinasi Tanaman .....	34
4.8.2 Persiapan Cetakan Sampel .....	34
4.8.4 Persiapan <i>Polyethylene fiber</i> .....	35
4.8.5 Persiapan Sampel berdasarkan Kelompok .....	36
4.8.6 Penyimpanan dalam Inkubator .....	38
4.8.7 Pengujian Kekuatan Tarik Flexural .....	38
4.9 Alur Penelitian.....	39
4.10 Prosedur Pengambilan atau Pengumpulan Data .....	39
4.11 Cara Pengolahan dan Analisis Data .....	40
4.11.1 Pengolahan Data .....	40
4.11.2 Cara Analisis Data .....	40
<b>BAB 5 HASIL DATA PENELITIAN .....</b>	<b>41</b>
5.1 Rancangan Penelitian .....	41
5.2 Analisis dan Hasil .....	42
<b>BAB 6 PEMBAHASAN .....</b>	<b>45</b>

6.1 Nilai Kuat Tarik Flexural Resin Komposit Nanohybrid dengan penambahan <i>Polyethylene Fiber dan Fiber Berman</i> .....	45
6.2 Keterbatasan Penelitian .....	49
<b>BAB 7 PENUTUP</b> .....	<b>50</b>
7.1 Kesimpulan.....	50
7.2 Saran .....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>51</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>55</b>

## DAFTAR SINGKATAN

$\mu\text{m}$	: Mikrometer
ISO	: <i>International Organization for Standardization</i>
bis-GMA	: <i>Bisphenol-A glycidyl methacrylate</i>
BHT	: <i>butylated hydroxytoluene</i>
FRC	: <i>Fiber Reinforced Composite</i>
kgf	: Kilogram
LED	: <i>Light-emitting diode</i>
mm	: Milimeter
MPa	: Megapascal
mW	: Miliwatt
nm	: Nanometer
TEDGMA	: <i>Triethylene glycol dimethacrylate</i>
UDMA	: <i>Urethane dimethacrylate</i>
UTM	: <i>Universal Testing Machine</i>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur kimia BIS-GMA, UEDMA, dan TEGDMA .....	9
Gambar 2.2 Struktur butylated hydroxytoluene (BHT).....	10
Gambar 2.3 Jenis resin komposit tipe nanohybrid merk 3M™ Filtek™ Z250 XT Nano Hybrid Universal.....	13
Gambar 2.4 Pengujian kekuatan flexural.....	17
Gambar 2.6 Berman (Donax caniniformis) .....	20
Gambar 4. 1 Cetakan sampel ISO 4049, yaitu berbentuk balok dengan panjang 25 mm, lebar 2 mm dan tinggi 2 mm .....	32
Gambar 4. 2 Desain sampel resin komposit tipe <i>nanohybrid</i> .....	34
Gambar 4. 3 Ilustrasi Fiber Berman.....	34
Gambar 4. 4 Aplikasi komposit <i>nanohybrid</i> ditambahkan FIBER berman pada cetakan .....	36
Gambar 4. 7 Alur Penelitian.....	38

## **DAFTAR LAMPIRAN**

### **Lampiran**

1. Jadwal Kegiatan
2. Rincian Biaya
3. Jadwal Kegiatan
4. Rincian Biaya
5. Surat Kelaikan Etik Lampiran
6. Surat Izin Penelitian Lampiran
7. Hasil Uji Determinasi Bemban Lampiran
8. Hasil Pengukuran Kekuatan Tarik Flexural Lampiran
9. Tabel Hasil Pengukuran Kekuatan Tarik Flexural Lampiran
10. Analisis Data dengan SPSS Lampiran
11. Alat dan Bahan Lampiran
12. Dokumentasi Penelitian

